ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
АВТОМОБИЛЬНЫЙ И АВТОМОТОРНЫЙ ИНСТИТУТ «НАМИ»

ТРУДЫ НАМИ

ВЫПУСК № 264

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

Издание выходит с 1923 года

Москва
2016

Содержание

Автомобилестроение

С.В. Гайсин
О проблемных вопросах объективной оценки конструктивной безопасности автотранспортных средств 5

О.И. Гируцкий, А.С. Кичжи
Развитие конструкций городских автобусов 27

А.В. Васильев
Разработка методики оценки выбросов твердых частиц при движении автомобилей от износа протектора шин, тормозных механизмов и дорожного покрытия для конкретных условий эксплуатации 48

С.Ю. Романенко, И.А. Плиев, С.А. Маев, А.И. Адамчук
Разработка методики сравнительной оценки тактико-технических характеристик шасси самоходных роботов 65

С.П. Громов, В.И. Корнилов, В.Н. Соколенко, А.Л. Пантелеев, В.Н. Наумов
Испытания наземных робототехнических комплексов военного назначения за рубежом 79

Ю.Е. Хрящёв, К.В. Дойников, М.В.Тихомиров
Управление коробкой передач большегрузных автомобилен 92

Д.А. Загарин
Организация и функционирование малых форм хозяйствования в промышленности по сетецентрическому принципу (постановка задачи)..... 102

А.С. Шкель
Анализ отечественного и зарубежного опыта применения сменных технологических надстроек на базе шасси грузовых автомобилей сельскохозяйственного назначения 116

Двигателестроение

А.И. Яманин
Особенности динамики траверсных преобразующих механизмов V-образных двигателей с переменными степенью сжатия и ходом поршня 132

В.Е. Тольский
Экспериментальное исследование
вибрации автомобилей при работе двигателя внутреннего
сгорания. Часть 2 142

В.Д. Евдокимов, А.М. Сайкин, С.В. Серебров
Новые представления о переносе энергии молекулами
газа, уточняющие теорию теплопроводности и дающие
возможность создания нетрадиционных тепловых двигателей
и систем теплоснабжения 160

Н.Г. Терентьев, С.В. Кондаков
Моделирование процессов теплопередачи в компаундах
и влияние их свойств на тепловое состояние корпуса
электромашины 178

Студенты, аспиранты

К.Е. Карпухин, В.Н. Кондрашов,
В.А. Гребёнкин, Е.С. Карпухина
История и направления развития современных
транспортных средств с комбинированной
энергоустановкой и электромобилей 189

А.Ю. Шмаков
Обучение применению системного подхода в курсовом
проектировании вальной коробки передач быстроходных
гусеничных машин 205

Президиум редакционной коллегии 216

Редакционная коллегия 217

Editorial board presidium 218

Editorial board 219

Сведения об авторах 220

About the authors 223

Аннотации 226

Abstracts 234

Аннотации

УДК 62-19

Гайсин С.В. О проблемных вопросах объективной оценки конструктивной безопасности автотранспортных средств // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015. – Вып. № 264. – С. 4–27.

В статье анализируются проблемы современного состояния национального и международного нормирования Правилами ООН требований к конструкции транспортных средств. Ставится вопрос о необходимости объективной оценки эффективности различных Правил по снижению травмирования и смертельных случаев при дорожно-транспортных происшествиях.

Рис. 2, табл. 1, лит. – 10 назв.

УДК 656.025.2

Гируцкий О.И. Развитие конструкций городских автобусов / А.С. Кичжи // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015, – Вып. № 264. – С. 27–47.

Приведён обзор и анализ тенденций развития конструкций городских автобусов различных типов, включая традиционные с ДВС, гибридные, электробусы, троллейбусы. Проведен сравнительный анализ технических характеристик серийных образцов отечественных автобусов нового поколения с европейскими образцами.

Рис. 10, табл. 2, лит. – 10 назв.

УДК 629.3.027

Васильев А.В. Разработка методики оценки выбросов ТЧ автомобилями от износа протектора шин, тормозных механизмов и дорожного покрытия для конкретных условий эксплуатации // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015, – Вып. № 264. – С. 48–64.

Рассмотрены выбросы твердых частиц с ОГ в атмосферу в результате работы двигателей, износа шин, тормозных накладок и дорожного покрытия. Выявлен большой разброс в результатах различных исследований выброса ТЧ, которые не учиты-

вают особенностей эксплуатации автомобилей с конкретными двигателями, шинами, тормозными механизмами и составом дорожного покрытия. Определена необходимость комплексного исследования влияния на выброс ТЧ скорости автомобиля, режима движения, нагрузки на автомобиль. Такие исследования необходимо проводить в условиях автополигона, на котором можно моделировать различные условия эксплуатации автомобилей с возможностью их повторения, что позволяет убрать влияние случайных факторов на результаты исследований. Обоснована возможность исследования и определения выбросов ТЧ в условиях Автополигона НАМИ. Представлена методика и режимы исследований.

Рис. 1, табл. 6, лит. – 20 назв.

УДК 007.52;629.033

Романенко С.Ю. Разработка методики сравнительной оценки тактико-технических характеристик шасси самоходных роботов / С.Ю. Романенко, И.А. Плиев, С.А. Маев, А.И. Адамчук // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015, – Вып. № 264. – С. 65–78.

В статье предложена методика сравнительной оценки тактико-технических характеристик шасси самоходных роботов, в основу которой заложен квалиметрический метод. Описана методика сравнения сравнение колесных и гусеничных машин.

Табл. 2, лит. – 6 назв.

УДК 681.5: 623

Громов С.П. Испытаниям наземных робототехнических комплексов военного назначения за рубежом / В.И. Корнилов, В.Н. Соколенко, А.Л. Пантелеев, В.Н. Наумов // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015, – Вып. № 264. – С. 79–91.

Рассмотрены актуальные направления роботизации войск, проводимые за рубежом. Показаны основные тенденции и принципы разработки зарубежных робототехнических комплексов военного назначения (РТК ВН). Представлены общие технические требования (ОТТ), предъявляемые зарубежными заказчиками, разработчиками и производителями к РТК ВН.

Обращено внимание отечественных специалистов на опыт, который извлекли сухопутные войска ведущих зарубежных стран в результате применения наземных и воздушных роботов в вооружённых конфликтах последних лет.

Отмечено возросшее доверие военнослужащих к РТК и увеличение количества новых тактических задач, выполняемых с их помощью, выполняемых войсками с одновременной возросшей эффективностью боевого применения, которую показали наземные и особенно воздушные РТК. Наряду с этим отмечается наметившийся на настоящий момент относительно малый объём НИОКР по повышению «интеллекта» безэкипажных машин наземного и воздушного назначения.

Выявлены актуальные направления и тенденции развития РТК ВН ведущих зарубежных стран и сформулированы общие технические требования, предъявляемые к ним.

Приведена наиболее полная база исходных данных с общими техническими требованиями, предъявляемые к зарубежным РТК ВН по состоянию на 2014 год

Рис. 6, лит. – 4 назв.

УДК 629.113

Хрящёв Ю. Е. Управление коробкой передач большегрузных автомобилей / К. В. Дойников, М. В.Тихомиров // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015, – Вып. № 264. – С. 92–101.

Статья посвящена проблемам автоматизации отечественных коробок передач (КП). Разработка и испытания опытного образца автоматизированной системы управления (выполненного в соответствии с патентом РФ № 2527415. Система автоматизированного переключения передач в механической ступенчатой коробке передач) проведены на коробке передач «ТМЗ-14.180» с 14-ю синхронизированными передачами переднего хода и двумя заднего хода в составе основного редуктора, демультипликатора и делителя передач, объединённых в один агрегат. Применение предлагаемой системы автоматизированного управления КП способствует тому, что силовой агрегат приобретает новый технический уровень, а автомобиль, оснащённый им, - новые

потребительские и эксплуатационные качества. В отечественном автомобилестроении подобных КП пока не выпускается.

Рис. 4.

УДК 631.151+629.33

Загарин Д.А. Организация и функционирование малых форм хозяйствования в промышленности по сетецентрическому принципу (постановка задачи) // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015, – Вып. № 264. – С. 102–115.

Для модернизации сельскохозяйственного машиностроения и автомобильной промышленности необходимо организовать структуру взаимодействующих предприятий и производств, которые могли бы функционировать в качестве малых или средних, расположенных в регионах со свободными трудовыми ресурсами и развитой транспортной инфраструктурой. При этом научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы с постройкой макетных и опытных образцов, проводились бы в специализированных центрах, обладающих испытательной базой, таких как ФГУП «НАМИ». Сами малые или средние предприятия должны быть ориентированы на обеспечение полного жизненного цикла машиностроительной продукции: выпуска, потребления (реализации), эксплуатации, технического обслуживания (поставки запасных частей и расходных материалов) и утилизации (переработка вторсырья). Сформулирована задача организации и функционирования малых форм хозяйствования в промышленности по сетецентрическому принципу, когда процесс взаимодействия производств, операций, систем, технологий, методов и других составляющих управляется посредством преумножения возможностей для достижения конечных целей. Организация и функционирование малых форм хозяйствования промышленности по сетецентрическому принципу отвечает стратегическим целям преобразований в экономике нашей страны и может способствовать задачам реиндустриализации в отрасли сельскохозяйственного машиностроения и автомобильной промышленности.

Рис. 3, лит. – 20 назв.

УДК 631.372

Шкель А.С. Анализ отечественного и зарубежного опыта применения сменных технологических надстроек на базе шасси грузовых автомобилей сельскохозяйственного назначения // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015, – Вып. № 264. – С. 116–131.

Одним из путей улучшения работы сельскохозяйственного транспорта является создание и внедрение нового поколения эффективных транспортных средств, разработанных с учетом специфики сельскохозяйственного производства и условий эксплуатации. Приведен перечень задач необходимых для обоснования линейки сельскохозяйственных автомобилей и включения их в перспективную систему машин и технологий для комплексной механизации сельскохозяйственного производства. Представлены конкретные примеры транспортно-технологических средств сельскохозяйственного назначения, применяемые ранее. В настоящее время большинство этих машин и технологических надстроек не выпускается или мало востребовано из-за того, что автомобильное шасси серийного производства не вполне удовлетворяет агротехническим требованиям и обладает недостаточной проходимостью. Рассмотрена система «Мультилифт», где автомобильное шасси оборудовано сменными кузовами. Применение в качестве базовых автомобилей транспортных многоосных шасси, практически исключает работу такой системы в поле. Представляется актуальным создание нового семейства транспортно-технологических средств сельскохозяйственного назначения Урал-432065 в виде полноприводного автомобильного шасси, отвечающего агротехническим требованиям, приспособленного для работы в поле рядом с другими сельскохозяйственными машинами и агрегатами, и пригодного для установки технологических надстроек различного назначения, использующих механизмы отбора мощности от агрегатов автомобиля. Функциональное назначение сменных технологических надстроек обусловлено не только обеспечением работоспособности непосредственно каждой надстройки как таковой, но и включением надстроек в технологическую цепочку сельскохозяйственного производства в виде набора машин и агрегатов, способных

выполнить определенного вида операции на мобильном шасси. В результате существенно растет производительность труда, а себестоимость конечной продукции снижается.

Рис. 14, табл. 1, лит. – 10 назв.

УДК 621.432

Яманин А.И. Особенности динамики траверсных преобразующих механизмов V-образных двигателей с переменными степенью сжатия и ходом поршня // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015. – Вып. № 264. – С. 132–141.

С использованием инструментов САПР анализируется уравновешенность преобразующего механизма V-образного двигателя с переменными степенью сжатия и рабочим объемом. Показано, что при умеренных значениях числа цилиндров двигателя уравновешенность таких механизмов затруднена по сравнению с другими известными конструкциями.

Рис. 9, лит. – 5 назв.

УДК 629

Тольский В.Е. Экспериментальное исследование вибрации автомобилей при работе двигателя внутреннего сгорания // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015, – Вып. № 263. – С. 142–159.

Анализируются результаты экспериментальных исследований вибрации автомобилей, имеющих двигатели с различной конструктивной схемой (Р-4, V-6-60º и V-6-90º). Испытаниям подвергались 6 легковых автомобилей с ДВС Р-4, 2 легковых автомобиля с ДВС V-6-60º и 1 грузовой автомобиль с ДВС V-6-90º. Произведена оценка эффективности подвески силовых агрегатов, определены виброускорения в различных местах кузова, на сидении водителя, на рулевом колесе, на рычаге КПП при различной частоте вращения коленчатого вала, в основном при холостом ходе ДВС.

Анализируются основные источники. вызываемые работой ДВС, предопределяющие общий уровень виброускорений в различных точках, где были произведены измерения. В статье приводятся новые конструкции виброизоляторов, которые находят применение в подвеске силовых агрегатов легковых автомоби-

лей. Кратко излагаются требования, которые следует соблюдать при выборе подвески силовых агрегатов и механических импедансов кузова автомобилей.

Рис.1, табл.11, лит. – 8 назв.

УДК 621.4

Евдокимов В.Д. Новые представления о переносе энергии молекулами газа, уточняющие теорию теплопроводности и дающие возможность создания нетрадиционных тепловых двигателей и систем теплоснабжения / А.М. Сайкин, С.В. Серебров // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015, – Вып. № 264. – С. 160–177.

На основе анализа двух общих для всех газов особенностей теплового движения молекул уточнена теория теплопроводности. Сформулированы перспективы создания нетрадиционных систем энергоснабжения.

Рис. 1, лит. – 3 назв.

УДК 629.114.2

Терентьев Н.Г. Моделирование процессов теплопередачи в компаундах и влияние их свойств на тепловое состояние корпуса электормашины / С.В. Кондаков // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015, – Вып. № 264. – С. 178–188.

При работе любого электродвигателя часть поступающей к нему энергии затрачивается на электрические и магнитные потери, потери на трение в подшипниках и вращающихся частей о воздух, что приводит к нагреву электродвигателей. Избыточное тепло рассеивается с поверхности корпуса в окружающую среду, либо уносится охлаждающей жидкостью, циркулирующей в рубашке охлаждения. Для того, чтобы тепло быстрее отводилось из рабочей зоны применяют материалы с большим коэффициентом теплопроводности. Кроме металла корпуса этим свойством должны обладать изоляционные материалы (компаунды), главной задачей которых является обеспечение электрической изоляции обмоток статора. Таким образом, компаунд является не только электроизоляционным материалом, но и дополнительным термическим сопротивлением между

обмотками статора и корпусом. Именно вследствие этого способность компаунда передавать тепло является важным параметром, от которого зависит тепловое состояние электрической машины. В данной работе с применением расчетного приложения ANSYS CFX разработана методика определения теплового состояние корпуса электромашины и влияние на него теплопроводности компаунда статора и расхода охлаждающей жидкости.

Рис. 3, лит. – 13 назв.

УДК 621.432

Карпухин К.Е. История и направления развития современных транспортных средств с комбинированной энергоустановкой и электромобилей / В.Н. Кондрашов, В.А. Гребёнкин, Е.С. Карпухина // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015, – Вып. № 264. – С. 189–204.

В статье приведены материалы по истории развития автомобилей с КЭУ и электромобилей. Проведен обзор работ, а также дан краткий анализ, как снятых, так и выпускаемых транспортных средств в данной области машиностроения. Рассмотрены перспективные направления развития конструкции автомобиля.

Рис. 12, табл. 2, лит. – 27 назв.

УДК 629.014.1

Шмаков А.Ю. Обучение применению системного подхода в курсовом проектировании вальной коробки передач быстроходных гусеничных машин // Труды НАМИ, сб. науч. статей. – М., 2015, – Вып. № 264. – С. 205–215.

При проектировании ВКП БГМ студенты закрепляют навыки проектирования зубчатых зацеплений, валов, подшипников, корпусных деталей с учетом специфических требований предъявляемых к агрегатам БГМ, а именно: – наличие переменных нагрузок в процессе эксплуатации, – минимально возможные массово-габаритные характеристики при заданной долговечности, – простота и надежность конструкции и другие. Кроме этого, студенты впервые знакомятся с проектированием устройств включения передач, которые применяются в ВКП БГМ.

Рис. 7, табл. 1, лит. – 7 назв.

Abstracts

UDC 62-19

Gysin S. An objective assessment of the issues of concern structural safety of vehicles // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 264. – P. 4–27.

The article analyzes the problems of the current state of national and international standardization of the UN Rules requirements for the construction of vehicles. The question about the need for an objective assessment of the effectiveness of various Rules to reduce injuries and deaths in road traffic accidents.

Fig. 2, tables 1, ref. list – 10 titles

UDC 656.025.2

Girutsky O. Development of the designs of buses / A Kichzhi // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 264. – P. 27–47.

Provides an overview and analysis of tendencies of development of designs of city buses of various types, including traditional internal combustion engines, hybrid, electric buses, trolley buses. Comparative performance analysis of serial samples of local buses of new generation and European samples.

Fig. 10, tables 2, ref. list – 10 titles

UDC 629.3.027

Vasiliev A. Development of methods for estimating emissions of PM from car tire tread wear, brake and road surface for the specific operating conditions // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 264. – P. 48–64.

Considers particulate emissions from the exhaust gas into the atmosphere as a result of engine wear of tires, brake linings and road surfaces. It revealed a large variation in the results of various studies of PM emissions, which do not take into account the peculiarities of operation of vehicles with specific engines, tires, brakes and road surface composition. The necessity of a comprehensive study of the

impact of emissions on PM speed of the car, the driving mode, the load on the car. The technique and research modes.

Fig. 1, tables 6, ref. list – 20 titles

UDC 007.52;629.033

Romanenko S. Development of the method of comparative evaluation of tactical and technical characteristics of the chassis for self-propelled robot / S. Romanenko, I. Pliev. S. Maev, A. Adamchuk // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 264. – P. 65–78.

In the article the technique of comparative assessment of the tactical and technical characteristics of the chassis for self-propelled robot, which laid the basis for qualimetric method . The technique of comparing the comparison of wheeled and tracked vehicles.

Tabl. 2, ref. list – 6 titles.

UDC 681.5: 623

Gromov S. Tests of ground robotic systems for military use abroad / V. Kornilov, V. Sokolenko, A. Panteleev, V. Naumov // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 264. – P. 79–91.

The actual direction of the foreign troops robotization are viewed. The main trends and principles of the foreign military robotic systems (MRS) development are shown. The article presents the general specifications (GS) applicable by foreign customers, developers and manufacturers to MRS.

The attention of Russian experts is turned to the experience, which was gained by the ground forces of the leading foreign countries after the usage of ground and air robots in armed conflicts of the last years.

The increased trust of the military personnel to RS, the increasing number of new tactical objectives, carried out by troops equipped with such systems and the increased efficiency of combat application, shown by ground and especially air RS is noticed. At the same time, the low amount of research-and-development activity on increasing of the unmanned ground and air vehicles “intelligence” is noted.

The actual trends and tendencies of the MRS development by the leading foreign countries are revealed and the general technical requirements for such systems are formulated.

The most complete database of source data with the general technical requirements for foreign MRS as of 2014 is given.

Fig. 6, ref. list – 4 titles

UDC 629.113

Khryashchev Y. Transmission of heavy vehicles management / K. Doynikov, M. Tihomirov // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 264. – P. 92–101.

The article is devoted to problems of automation of domestic transmissions. For example, the sample made in accordance with patent № 2527415 RU (The automated gear in a mechanical stepped gearbox). Testing of an experimental automated control system were carried out on the gearbox "TMZ-14.180" with 14 synchronized forward gears and two reverse gear in the main gearbox, auxiliary gearbox and gear splitter in one unit. The application of the proposed automated control system gearbox helps to ensure that the power unit takes on a new technical level, and vehicle equipped with it, new consumer and performance. In the domestic automotive industry is similar to transmissions is not produced.

Fig. 4.

UDC 631.151+629.33

Zagarin D. The organization and operation of small-scale enterprises in the industry on network-centric principle (problem formulation) // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 264. – P. 102–115.

It is necessary to upgrade agricultural machinery industry and automotive industry through organization the structure of the complementary companies and industries that could function as a small or medium-sized enterprises, located in the regions with the free human resources and a developed transport infrastructure. In turn R&D should be carried out in specialized centers with test base, such as the central research and development automobile and engine institute NAMI. Small and medium-sized enterprises should be di-

rected on ensuring the life cycle of engineering production: production, consumption (implementation), operation, maintenance (spare parts) and utilization (recycling). The problem of organization and operation of small-scale enterprises in the industry on network-centric principle, when the process of the interaction of production, operations, systems, technologies, methods and other components is controlled by multiplying the possibilities for achieving the ultimate goals. The organization and operation of small-scale enterprises in the industry on network-centric principle responds the strategic objectives of reforms in the economy of our country and can contribute to the objectives of revival of agricultural machinery industry and automotive industry.

Fig. 3, ref. list – 20 titles

UDC 631.372

Shkel A. The analysis of domestic and foreign operational experience of the replaceable technological superstructures on the basis of a specialized agricultural vehicle // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 264. – P. 116–131.

For improving the organization of agricultural vehicles it is necessary to development and commissioning of a new family of efficient vehicles for specific agricultural conditions. The tasks list of required to support range of agricultural vehicles and their inclusion in the prospective system of machines and technologies for the comprehensive mechanization of agricultural production is given. The examples of transport and technological vehicles for agricultural purposes, used previously are presented. Currently, most of these machines and technological superstructures not manufactured or little demand due to the fact that the serial automobile chassis is not entirely satisfactory agrotechnical requirements and have inadequate cross-country capacity. A system “Multilift” where automobile chassis equipped with replaceable bodies is showed. Use as transport vehicles multiaxial base chassis, virtually eliminates the operation of such systems in the field. Actual to development of a new family of transport and technological vehicles for agricultural purposes Ural-432065 in the form of four-wheel drive automobile chassis, responsible agrotechnical requirements, adapted to work in the field

alongside other agricultural machinery and apparatus, and is suitable for the installation of technological superstructures for different purposes, using the mechanisms of the PTO by units of the automobile. The function of the replaceable technological superstructures caused not only by directly providing performance of each itself, but also the inclusion its in the agricultural production string in the form of a set of machines and units that can perform a certain type of operation on a mobile chassis. As a result, significantly increases productivity and reduces the cost of the final product.

Fig. 14, tables 1, ref. list – 10 titles

UDC 621.432

Yamanin A. Characteristics of dynamics of drive mechanisms v-type engines with variable compression ratio and piston hub // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 264. – P. 132–141.

It is shown, that the balancing drive mechanisms of V-type piston engine with variable compression ratio and piston hub is more difficult compared with other mechanisms.

Fig. 9, ref. list – 5 titles

UDC 629

Tolsky V. Experimental study of vibration of vehicles in the internal combustion engine // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 263. – P. 142–159.

The results of experimental studies of vibration of cars with engines of different design scheme (P-4, V-6-60^0 and V-6-90^0). An assessment of the efficiency of the power train, defined acceleration in various places of the body, in the driver's seat, steering wheel, gearshift lever on at different engine speeds, mainly in the idling engine. Analyzes the main sources, caused by the operation of the internal combustion engine, which predicts the overall level of vibration acceleration at various points where measurements were taken. The paper presents a new design of vibration isolators, which are used in the power train of cars. Outlines the requirements that must be observed when selecting the suspension and powertrain mechanical impedances of car bodies.

Fig. 1, tables 11, ref. list – 8 titles

UDC 621.4

Evdokimov V. New concepts of energy transfer gas molecules qualifying heat conduction theory and making it possible to create a non-traditional heat engines and heating systems / A. Saykin, S. Serebrov // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 264. – P. 160–177.

The theory of heat conduction was refined by analyzing two common features of the thermal motion, which are valid for molecules of all gases. The developing prospects of creating innovative energy supply systems was formulated.

Fig. 1 ref. list – 3 titles

UDC 629.114.2

Terentev N. Research of thermal stress of the electrig motor with various compounds / S. Kondakov // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 264. – P. 178–188

During the operation of any electric motor the part of the energy arriving to it is spent for electric and magnetic losses, losses on friction in bearings and the rotating parts about air that leads to heating of electric motors. Excess heat dissipates from a case surface in environment, or is carried away by the cooling liquid circulating in a cooling shirt. In order that heat was quicker taken away from a working zone apply materials with big coefficient of heat conductivity. Except the metal case this property insulating materials (compounds) have to possess. While the main task of compounds is ensuring electric isolation of windings of the stator. Thus, the compound is not only electric isolation material, but also additional thermal resistance between windings of the stator and the case of windings of the stator. Thereof ability of a compound to transfer heat is the important parameter on which the thermal condition of the electrical machine depends. In this work by means of the settlement ANSYS CFX appendix the technique of definition thermal condition of the case of the electrical machine and influence of heat conductivity of a compound of the stator on it and a consumption of cooling liquid is developed.

Fig. 10, ref. list – 13 titles

UDC 621.432

Karpuhin K. History and trends of development of modern vehicles with a combined power plant and electric vehicles / V. Kondrashov, V. Grebyonkin, E. Karpukhina // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 264. – P. 189–204.

The article presents materials on the history of development of cars with hybrid and electric vehicles. Have been reviewed, and a brief analysis of how recorded, and produced vehicles in the field of mechanical engineering. Considered perspective directions of development of car design.

Fig. 12, tables 2, ref. list – 27 titles

UDC 629.014.1

Shmakov A. Education use a systematic approach to course design Shaft transmission of high-speed tracked vehicles // Works of NAMI: coll. of sci. art. Moscow, 2015. Iss. N 264. – P. 205–215.

When designing Shaft Gearbox students reinforce the skills of designing gears, shafts, bearings, body parts according to specific requirements imposed on the units of the pectoralis, namely: – the availability of variable loads during operation, – the minimum possible mass-dimensional characteristics for a given durability – simplicity and other structural reliability. In addition, for the first time, students are introduced to the design of gear switching devices.

Fig. 7, tables 1, ref. list – 7 titles

Сведения об авторах

Адамчук Андрей Игоревич – заместитель генерального директора по транспортным системам специального назначения ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»

Васильев Андрей Владимирович – директор научно-исследовательского Центра технической экспертизы ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»

Гайсин Сергей Владимирович – генеральный директор ФГУП «НАМИ» – главный редактор

Гируцкий Ольгерт Иванович – доктор технических наук, профессор, заместитель председателя Экспертного совета ФГУП «НАМИ»

Гребёнкин Влас Анатольевич – старший инженер-конструктор АО «15 Центральный Автомобильный Ремонтный Завод», г. Новосибирск, аспирант ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»

Громов Сергей Петрович – Заместитель начальника отдела НИИЦ БТ 3 ЦНИИ МО РФ

Загарин Денис Александрович – к.т.н., доцент, заместитель генерального директора – директор Центра испытаний ФГУП «НАМИ»

Евдокимов Владимир Дмитриевич – к.т.н., главный специалист ООО «Твин Технолоджи Компани»

Карпухин Кирилл Евгеньевич – к.т.н., начальник управления «Комбинированные энергоустановки» ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»

Карпухина Екатерина Сергеевна – старший преподаватель кафедры «Управленческий и финансовый учет» Университета машиностроения (МАМИ)

Кичжи Анатолий Сергеевич – к.т.н., старший эксперт Экспертного совета ФГУП «НАМИ»

Кондаков Сергей Владимирович – доктор технических наук, профессор кафедры «Колёсные, гусеничные машины и автомобили» Южно-Уральского государственного университета

Кондрашов Владимир Николаевич – заведующий научно-исследовательским отделом управления «Комбинированные энергоустановки» ГНЦ ФГУП «НАМИ»

Корнилов Валентин Иванович **–** старший научный сотрудник НИИЦ БТ 3 ЦНИИ МО РФ

Маев Сергей Александрович – к.т.н., профессор, член-корреспондент Российской Академии Ракетных и Артиллерийских наук; Лауреат премии Правительства в области науки и техники; заслуженный военный специалист Российской Федерации

Наумов Валерий Николаевич – д.т.н., проф. МГТУ им. Н.Э. Баумана

Пантелеев Александр Леонидович – к.т.н., начальник НИИЦ БТ 3 ЦНИИ МО РФ

Плиев Игорь Арчилович – доктор технических наук, старший научный сотрудник ГНЦ ФГУП «НАМИ»

Романенко Сергей Юрьевич – начальник управления «Гусеничные машины» Центра «Спецавтомобили» ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», аспирант ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ

Сайкин Андрей Михайлович – доктор технических наук, и.о. директора центра Спецавтомобили ГНЦ ФГУП «НАМИ». Почетный машиностроитель Российской Федерации. Действительный член Российской академии естественных наук (РАЕН)

Серебров Сергей Владимирович – инженер ООО «Твин Технолоджи Компани»

Соколенко Виталий Николаевич – к.т.н., старший научный сотрудник НИИЦ БТ 3 ЦНИИ МО РФ

Терентьев Николай Геннадьевич – аспирант кафедры «Колёсные, гусеничные машины и автомобили» Южно-Уральского государственного университета

Тольский Владимир Евгеньевич – доктор технических наук, профессор, старший эксперт ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»

Шкель Андрей Сергеевич – к.т.н., доцент кафедры «Автомобили и бортовые информационно-управляющие системы», ФГБОУ ВО «Московский технологический университет»

Шмаков Александр Юрьевич – к.т.н., доцент кафедры «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы» МГТУ им. Н.Э. Баумана

Яманин Александр Иванович – д.т.н., профессор, Ярославский государственный технический университет

About the authors

Adamchuk Andrew – Deputy General director on transportation systems for special purposes

Vasilyev Andrey – Director of the Research Center for technical expertise SSC RF FSUE «NAMI»

Gysin Sergey – Chief Executive Officer (CEO) of FSUE «NAMI». Editor in Chief

Girutskiy Olgert – D.Sc., professor, Vice Chairman of the Expert Council of SSC RF FSUE «NAMI»

Grebenkin Vlas – Chief engineer of JSC «15 Central Automobile Repair Plant», Novosibirsk, postgraduate student, FSUE «NAMI»

Gromov Sergey – Deputy Chief of department Armored Vehicles Research-development and Testing Facility of the 3th Central Research and Development Establishment of the Ministry of Defence of the Russian Federation, Kubinka

Evdokimov Vladimir – Ph.D. in engineering, chief specialist of «Twin Technology Company» Ltd.

Zagarin Denis – The central research and development automobile and engine institute NAMI, Moscow, Russian Federation;

Karpukhin Kirill – Ph.D., Head of the «Combined power plants», FSUE «NAMI».

Karpukhina Ekaterina – Senior lecturer of Department «Financial management and accounting» University of mechanical engineering (MAMI).

Kichzhi Anatoly – PhD, senior expert of the Expert Council of the FSUE «NAMI»

Kondakov Sergey – D.Sc., Professor of the Wheel and Caterpillar Machine Department of the South Urals State University

Kondrashov Vladimir – Head of the research Department «Combined power plants», FSUE «NAMI».

Kornilov Valentin – Senior researcher Armored Vehicles Research-development and Testing Facility of the 3th Central Research and Development Establishment of the Ministry of Defence of the Russian Federation

Maev Sergey – Ph.D., professor, corresponding member of the Russian Academy of Missile and Artillery Sciences; Winner of the Government in the field of science and technology; Honored Military Specialist of the Russian Federation

Naumov Valery –Doctor of Engineering Science, professor of the Bauman Moscow State Technical University

Panteleev Alexander – candidate of engineering sciences, Chief of the Armored Vehicles Research-development and Testing Facility of the 3th Central Research and Development Establishment of the Ministry of Defence of the Russian Federation

Pliev Igor – Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher FSUE SSC RF «NAMI»

Romanenko Sergey – Tracked vehicles Department head Center «Special vehicles» FSUE SSC RF «NAMI», Postgraduate FSUE SSC RF «NAMI»

Saykin Andrey – D.Sc. in engineering, acting director of special cars center of Central scientific research automobile and automotive engine institute «NAMI». Honored Machine Builder of the Russian Federation. Member of the Russian Academy of Natural Sciences (RANS)

Serebrov Sergey – an engineer of «Twin Technology Company» Ltd.

Sokolenko Vitaly **–** senior researcher Armored Vehicles Research-development and Testing Facility of the 3th Central Research and Development Establishment of the Ministry of Defence of the Russian Federation

Terentyev Nicola – the post-graduate student of the Wheel and Caterpillar Machine Department of the South Urals State University

Tolski Vladimir – D.Sc., professor, leading expert of SSC RF FSUE «NAMI»

Shkel Andrey – Ph.D. associate professor, Department «Automobiles and onboard information and control systems» of Moscow Technological University

Shmakov Aleksandr – Ph.D, Associate Professor of «Multi-purpose tracked vehicles and mobile robots» MSTU Bauman

Yamanin Alexander – Ph.D., Professor of the Yaroslavl State Technical University

Президиум редакционной коллегии

Нагайцев Максим Валерьевич – генеральный директор ФГУП «НАМИ», к.т.н. – главный редактор

Бахмутов Сергей Васильевич – зам. генерального директора по науке ФГУП «НАМИ», д.т.н., профессор – заместитель главного редактора

Кутенев Вадим Федорович – председатель Экспертного совета ФГУП «НАМИ», д.т.н., профессор – заместитель главного редактора

Загарин Денис Александрович – зам. генерального директора ФГУП «НАМИ» – директор Центра испытаний, Президент Ассоциации автомобильных инженеров, к.т.н.

Иванов Андрей Михайлович – проректор по научной работе МАДГТУ (МАДИ), д.т.н., профессор

Коровкин Игорь Алексеевич – исполнительный директор Объединения автопроизводителей России, к.э.н.

Котиев Георгий Олегович – зав. кафедрой МГТУ им. Н.Э.Баумана, д.т.н., профессор

Поддубко Сергей Николаевич – генеральный директор Объединенного института машиноведения Национальной академии наук Беларуси, к.т.н., доцент НАН (Беларусь)

Предигер В. – профессор, доктор-инженер Университета прикладных наук, Оснобрюк (Германия)

Фисенко Игорь Алексеевич – ведущий эксперт Экспертного совета ФГУП «НАМИ», к.т.н., доцент – ответственный секретарь редколлегии

Редакционная коллегия

Альгин Владимир Борисович – зам. директора Объединенного института машиноведения Национальной академии наук Беларуси, д.т.н., профессор НАН (Беларусь)

Гируцкий Ольгерт Иванович – зам. председателя Экспертного совета ФГУП «НАМИ», д.т.н. профессор, председатель технического комитета по стандартизации ТК 56

Девянин Сергей Николаевич – профессор МГИУ, д.т.н.

Демич Мирослав – действительный член Академии инженерных наук Сербии, академик Евро-средиземноморской академии искусств и наук, академик Академии Транспорта РФ, профессор, доктор-инженер (Сербия)

Иващенко Николай Антонович – зав. кафедрой МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.т.н., профессор

Каменев Владимир Федорович – ведущий эксперт Экспертного совета ФГУП «НАМИ» д.т.н., профессор

Кисуленко Борис Викторович – зам. генерального директора по науке ФГУП «НАМИ», вице-председатель Всемирного форума по согласованию правил в области ТС, д.т.н., профессор

Красневский Леонид Григорьевич – профессор, д.т.н., член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси (Беларусь)

Левит Семен Моисеевич – заместитель генерального директора ООО «АВЛ»

Москвин Виктор Андреевич – профессор ГУУ, д.э.н.

Рябчинский Анатолий Иосифович – профессор МАДИ, д.т.н.

Editorial board presidium

Sergey Gaysin – Chief Executive Officer (CEO) of FSUE «NAMI» – Editor in Chief

Sergey Bakhmutov – Deputy CEO for Science of FSUE «NAMI», D.Sc.Tech., Professor – Deputy Editor

Vadim Kutenev – Chairman of the Expert Council of FSUE «NAMI», D.Sc.Tech., Professor – Deputy Editor

Maxim Nagaytsev – Advisor to the Chief Executive Officer of FSUE «NAMI», D.Sc.Tech. – Deputy Chief Editor

Denis Zagarin – Deputy CEO of FSUE «NAMI» — Director of «NAMI» Test Center, President of the Association of Automotive Engineers, Candidate of Technical Sciences

Andrey Ivanov – Head of Department of the Moscow Automobile and Road Construction University (MADI), D.Sc.Tech., Professor

Igor Korovkin – Executive Director of the Association of Russian Automakers (OAR), Candidate of Economic Sciences

Georgiy Kotiev – Head of Department of Bauman MSTU, D.Sc. Tech., Professor

Sergey Poddubko – General Director of the Joint Institute of Mechanical Engineering of the National Academy of Sciences of Belarus, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Viktor Prediger – Professor, D.Sc.Tech., Osnabrück University of Applied Sciences (Germany)

Igor Fisenko – Leading Expert of the Expert Council of FSUE «NAMI», Candidate of Technical Sciences, Associate Professor – Executive Secretary of the Editorial Board

Editorial board

Vladimir Algin – Deputy Director of the Joint Institute of Mechanical Engineering, National Academy of Sciences of Belarus, D.Sc.Tech., Professor of NAS (Belarus);

Olgert Girutskiy – Deputy Chairman of the Expert Council of the FSUE "NAMI", D.Sc.Tech., Professor, Chairman of the Technical Committee for Standardization TC 56;

Sergey Devyanin – Professor of Moscow State Industrial University (MSIU), D.Sc.Tech.;

Miroslav Demich – Member of the Academy of Engineering Sciences of Serbia, Member of the Euro Mediterranean Academy of Arts and Sciences, Member of the Academy of Transport of the Russian Federation, Professor, D.Sc.Tech. (Serbia);

Vladimir Kamenev – Leading Expert of the Expert Council FSUE "NAMI", D.Sc.Tech., Professor.;

Boris Kisulenko – Deputy CEO for Science FSUE «NAMI», Chairman of the World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations, D.Sc.Tech., Professor;

Leonid Krasnevskiy – Professor, D.Sc.Tech., Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Belarus (Belarus);

Semen Levit – AVL Leading Specialist (Austria)

УДК 62-19

О проблемных вопросах объективной оценки конструктивной безопасности автотранспортных средств

***С.В. Гайсин*[1]**

[1] Генеральный директор ФГУП «НАМИ»

Correspondence: sv.gaisin @nami.ru

Аннотация: В статье анализируются проблемы современного состояния национального и международного нормирования Правилами ООН требований к конструкции транспортных средств. Ставится вопрос о необходимости объективной оценки эффективности различных Правил по снижению травмирования и смертельных случаев при дорожно-транспортных происшествиях.

Abstract: The article analyzes the problems of the current state of national and international standardization of the UN rules requirements for the construction of vehicles. The question about the need for an objective assessment of the effectiveness of various rules to reduce injuries and deaths in road traffic accidents.

Ключевые слова: Безопасность движения автомобилей, конструктивная безопасность, дорожно-транспортное происшествие, Правила ООН, разработка международных требований к конструкции автомобилей

Key words: Traffic Safety Car, structural safety, traffic accident, the UN rules for the development of international requirements to the design of automobiles

Появление автомобилизации в начале 19 века и её дальнейшее бурное развитие с середины прошлого столетия выявило ряд негативных последствий, проявившихся в увеличении дорожно-транспортных происшествий и сильным загрязнением

УДК 656.025.2

Развитие конструкций городских автобусов

О.И. Гируцкий[1], А.С. Кичжи[2]

[1] доктор технических наук, профессор, заместитель председателя Экспертного совета ФГУП «НАМИ»
[2] к.т.н., старший эксперт Экспертного совета ФГУП «НАМИ»

Correspondence: giruzki@nami.ru

Аннотация: Приведён обзор и анализ тенденций развития конструкций городских автобусов различных типов, включая традиционные с ДВС, гибридные, электробусы, троллейбусы. Проведен сравнительный анализ технических характеристик серийных образцов отечественных автобусов нового поколения с европейскими образцами.

Abstract: Provides an overview and analysis of tendencies of development of designs of city buses of various types, including traditional internal combustion engines, hybrid, electric buses, trolleybuses. Shows the comparative analysis of technical characteristics of serial samples of local buses, a new generation of European models.

Ключевые слова: автобусы городские, классификация, безопасность, экология, электробусы, комбинированные, троллейбусы, тяговое оборудование, накопители энергии, рекуперация

Keywords: city buses, classification, safety, ecology, electric buses, combined, trolleybuses, traction equipment, energy storage, recuperation

Введение

Важную роль в обеспечении транспортной подвижности населения, особенно в городских условиях, играет автобусный транспорт. Автобусы в России можно рассматривать как наи-

УДК 629.3.027

Разработка методики оценки выбросов твердых частиц при движении автомобилей от износа протектора шин, тормозных механизмов и дорожного покрытия для конкретных условий эксплуатации

А.В. Васильев[1]

[1] Директор научно-исследовательского Центра технической экспертизы ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»

Correspondence: andrei.vasiliev@nami.ru

Аннотация: Рассмотрены выбросы твердых частиц (ТЧ) с отработавшими газами в атмосферу в результате работы двигателей, износа шин, тормозных накладок и дорожного покрытия. Выявлен большой разброс в результатах различных отечественных и отечественных исследований выброса ТЧ. Определена необходимость комплексного исследования влияния на выброс ТЧ скорости движения автомобиля, режима движения в городских пробках и нагрузки на автомобиль. Такие исследования целесообразно проводить в условиях автополигона НАМИ, на котором можно моделировать различные условия эксплуатации автомобилей с возможностью их повторения, что позволяет убрать влияние случайных факторов на результаты исследований. Представлена методика и режимы исследований по определению выбросов ТЧ в условиях автополигона НАМИ.

Abstract: Considers particulate emissions from the exhaust gas into the atmosphere as a result of engine wear of tires, brake linings and road surfaces. It revealed a large variation in the results of various studies of PM emissions, which do not take into account the peculiarities of operation of vehicles with specific engines, tires, brakes and road surface composition. The necessity of a comprehensive study of the impact of emissions on PM speed of the car, the driving mode, the load on the car. Such studies should be carried out under test track, where you can simulate various conditions of operation of vehicles with the possibility of recurrence, which allows to remove the influence of random factors

УДК 007.52;629.033

Разработка методики сравнительной оценки тактико-технических характеристик шасси самоходных роботов

С.Ю. Романенко[1], И.А. Плиев[2], С.А. Маев[3], А.И. Адамчук[4]

[1] Начальник Управления «Гусеничные машины» Центра «Спецавтомобили» ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», аспирант ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»

[2] доктор технических наук, старший научный сотрудник ГНЦ ФГУП «НАМИ»

[3] кандидат технических наук, профессор, член-корреспондент Российской Академии Ракетных и Артиллерийских наук; Лауреат премии Правительства в области науки и техники; заслуженный военный специалист Российской Федерации

[4] заместитель генерального директора по транспортным системам специального назначения ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»

Correspondence: romanenko@nami.ru

Аннотация: В статье предложена методика сравнительной оценки тактико-технических характеристик шасси самоходных роботов, в основу которой заложен квалиметрический метод. Описана методика сравнения сравнение колесных и гусеничных машин

Abstract: In the article the technique of comparative assessment of the tactical and technical characteristics of the chassis for self-propelled robot, which laid the basis for qualimetric method. The technique of comparing the comparison of wheeled and tracked vehicles

Ключевые слова: квалиметрический метод, шасси, самоходный робот, техническое задание

Key words: qualimetric method, chassis, self-propelled robot, technical task

УДК 681.5: 623

Испытания наземных робототехнических комплексов военного назначения за рубежом

С.П. Громов[1], В.И. Корнилов[2], В.Н. Соколенко[3], А.Л. Пантелеев[4], В.Н. Наумов[5]

[1] Заместитель начальника отдела НИИЦ БТ 3 ЦНИИ МО РФ
[2] Старший научный сотрудник НИИЦ БТ 3 ЦНИИ МО РФ
[3] к.т.н., Старший научный сотрудник НИИЦ БТ 3 ЦНИИ МО РФ
[4] к.т.н., начальник НИИЦ БТ 3 ЦНИИ МО РФ
[5] к.т.н., проф. МГТУ им. Н.Э. Баумана

Correspondence: kubin-ka@yandex.ru

Аннотация: Рассмотрены актуальные направления роботизации войск, проводимые за рубежом. Показаны основные тенденции и принципы разработки зарубежных робототехнических комплексов военного назначения (РТК ВН). Представлены общие технические требования (ОТТ), предъявляемые зарубежными заказчиками, разработчиками и производителями к РТК ВН.

Обращено внимание отечественных специалистов на опыт, который извлекли сухопутные войска ведущих зарубежных стран в результате применения наземных и воздушных роботов в вооружённых конфликтах последних лет.

Отмечено возросшее доверие военнослужащих к РТК и увеличение количества новых тактических задач, выполняемых с их помощью, выполняемых войсками с одновременной возросшей эффективностью боевого применения, которую показали наземные и особенно воздушные РТК. Наряду с этим отмечается наметившийся на настоящий момент относительно малый объём НИОКР по повышению «интеллекта» безэкипажных машин наземного и воздушного назначения.

Выявлены актуальные направления и тенденции развития РТК ВН ведущих зарубежных стран и сформулированы общие технические требования, предъявляемые к ним.

Приведена наиболее полная база исходных данных с общими техническими требованиями, предъявляемые к зарубежным РТК ВН по состоянию на 2014 год.

УДК 629.113

Управление коробкой передач большегрузных автомобилен

Ю.Е. Хрящёв[1], К.В. Дойников[2], М.В.Тихомиров[3]

[1] д.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный технический университет», г. Ярославль
[2] инженер, ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный технический университет», г. Ярославль
[3] к.т.н., инженер ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный технический университет», г. Ярославль

Correspondence: khr.u.e@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена проблемам автоматизации отечественных коробок передач (КП). Разработка и испытания опытного образца автоматизированной системы управления (выполненного в соответствии с патентом РФ № 2527415. Система автоматизированного переключения передач в механической ступенчатой коробке передач) проведены на коробке передач «ТМЗ-14.180» с 14-ю синхронизированными передачами переднего хода и двумя заднего хода в составе основного редуктора, демультипликатора и делителя передач, объединённых в один агрегат. Применение предлагаемой системы автоматизированного управления КП способствует тому, что силовой агрегат приобретает новый технический уровень, а автомобиль, оснащённый им, – новые потребительские и эксплуатационные качества. В отечественном автомобилестроении подобных КП пока не выпускается.

Abstract: The article is devoted to problems of automation of domestic transmissions. For example, the sample made in accordance with patent № 2527415 RU (The automated gear in a mechanical stepped gearbox). Testing of an experimental automated control system were carried out on the gearbox “TMZ-14.180” with 14 synchronized forward gears and two reverse gear in the main gearbox, auxiliary gearbox and gear splitter in one unit. The application of the proposed automated control system gearbox helps to ensure that the power unit takes on a

УДК 631.151+629.33

Организация и функционирование малых форм хозяйствования в промышленности по сетецентрическому принципу (постановка задачи)

***Д.А. Загарин*[1]**

[1] к.т.н., доцент, заместитель генерального директора – директор Центра испытаний ФГУП «НАМИ»

Correspondence: zagarin@autorc.ru

Аннотация: Для модернизации сельскохозяйственного машиностроения и автомобильной промышленности необходимо организовать структуру взаимодействующих предприятий и производств, которые могли бы функционировать в качестве малых или средних, расположенных в регионах со свободными трудовыми ресурсами и развитой транспортной инфраструктурой. При этом научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы с постройкой макетных и опытных образцов, проводились бы в специализированных центрах, обладающих испытательной базой, таких как ФГУП «НАМИ». Сами малые или средние предприятия должны быть ориентированы на обеспечение полного жизненного цикла машиностроительной продукции: выпуска, потребления (реализации), эксплуатации, технического обслуживания (поставки запасных частей и расходных материалов) и утилизации (переработка вторсырья). Сформулирована задача организации и функционирования малых форм хозяйствования в промышленности по сетецентрическому принципу, когда процесс взаимодействия производств, операций, систем, технологий, методов и других составляющих управляется посредством преумножения возможностей для достижения конечных целей. Организация и функционирование малых форм хозяйствования промышленности по сетецентрическому принципу отвечает стратегическим целям преобразований в экономике нашей страны и может способствовать задачам реиндустриализации в отрасли сельскохозяйственного машиностроения и автомобильной промышленности.

УДК 631.372

Анализ отечественного и зарубежного опыта применения сменных технологических надстроек на базе шасси грузовых автомобилей сельскохозяйственного назначения

А.С. Шкель[1]

[1] к.т.н., доцент кафедры «Автомобили и бортовые информационно-управляющие системы»,
ФГБОУ ВО «Московский технологический университет»

Correspondence: shkel-as@yandex.ru

Аннотация: Одним из путей улучшения работы сельскохозяйственного транспорта является создание и внедрение нового поколения эффективных транспортных средств, разработанных с учетом специфики сельскохозяйственного производства и условий эксплуатации. Приведен перечень задач необходимых для обоснования линейки сельскохозяйственных автомобилей и включения их в перспективную систему машин и технологий для комплексной механизации сельскохозяйственного производства. Представлены конкретные примеры транспортно-технологических средств сельскохозяйственного назначения, применяемые ранее. В настоящее время большинство этих машин и технологических надстроек не выпускается или мало востребовано из-за того, что автомобильное шасси серийного производства не вполне удовлетворяет агротехническим требованиям и обладает недостаточной проходимостью. Рассмотрена система «Мультилифт», где автомобильное шасси оборудовано сменными кузовами. Применение в качестве базовых автомобилей транспортных многоосных шасси, практически исключает работу такой системы в поле. Представляется актуальным создание нового семейства транспортно-технологических средств сельскохозяйственного назначения Урал-432065 в виде полноприводного автомобильного шасси, отвечающего агротехническим требованиям, приспособленного для работы в поле рядом с други-

УДК 621.432

Особенности динамики траверсных преобразующих механизмов V-образных двигателей с переменными степенью сжатия и ходом поршня

А. И. Яманин

Аннотация: С использованием инструментов САПР анализируется уравновешенность преобразующего механизма V-образного двигателя с переменными степенью сжатия и рабочим объемом. Показано, что при умеренных значениях числа цилиндров двигателя уравновешенность таких механизмов затруднена по сравнению с другими известными конструкциями

Abstract: It is shown, that the balancing drive mechanisms of V-type piston engine with variable compression ratio and piston hub is more difficult compared with other mechanisms

Ключевые слова: V-образный двигатель, рядный двигатель, траверсный механизм, переменная степень сжатия, переменный объём двигателя, методы CAD/CAE –технологий, безразмерные ускорения поршней, индикаторные диаграммы, неуравновешенные силы инерции, спектральный состав ускорения поршней

Key words: V-type piston engine, line type engine, traverse mechanism, variable compression ratio, methods of CAD / CAE-technologies, dimensionless acceleration of the pistons, the indicator chart, unbalanced inertia force, the spectral composition of the acceleration of the pistons

Одним из методов существенного улучшения показателей транспортных поршневых двигателей по экономичности, экологическим характеристикам, многотопливности и пр. является переменность степени сжатия и/или рабочего объема двигателя. Известны многочисленные способы реализации такого мероприятия; одним из них является применение взамен кривошипно-шатунного иного преобразующего механизма [1]. Попытки

УДК 629

Экспериментальное исследование вибрации автомобилей при работе двигателя внутреннего сгорания

Часть 2*

В.Е. Тольский[1]

[1] доктор технических наук, профессор, старший эксперт ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

Correspondence: tolskiy@nami.ru

Аннотация: Анализируются результаты экспериментальных исследований вибрации автомобилей, имеющих двигатели с различной конструктивной схемой (Р-4, V-6-60º и V-6-90º). Испытаниям подвергались 6 легковых автомобилей с ДВС Р-4, 2 легковых автомобиля с ДВС V-6-60º и 1 грузовой автомобиль с ДВС V-6-90º. Произведена оценка эффективности подвески силовых агрегатов, определены виброускорения в различных местах кузова, на сидении водителя, на рулевом колесе, на рычаге КПП при различной частоте вращения коленчатого вала, в основном при холостом ходе ДВС.

Анализируются основные источники, вызываемые работой ДВС, предопределяющие общий уровень виброускорений в различных точках, где были произведены измерения. В статье приводятся новые конструкции виброизоляторов, которые находят применение в подвеске силовых агрегатов легковых автомобилей. Кратко излагаются требования, которые следует соблюдать при выборе подвески силовых агрегатов и механических импедансов кузова автомобилей.

Abstract: The results of experimental studies of vibration of cars with engines of different design scheme (P-4, V-6-60^0 and V-6-90^0) . An assessment of the efficiency of the power train, defined acceleration in various places of the body, in the driver's seat, steering wheel, gearshift lever on at different engine speeds, mainly in the idling engine. Analyzes the main sources. caused by the operation of the internal

* Часть 1 статьи опубликована в сборнике «Труды НАМИ» № 263.

УДК 621.4

Новые представления о переносе энергии молекулами газа, уточняющие теорию теплопроводности и дающие возможность создания нетрадиционных тепловых двигателей и систем теплоснабжения

В.Д. Евдокимов[1], А.М. Сайкин[2], С.В. Серебров[3]

[1] к.т.н., главный специалист ООО «Твин Технолоджи Компани».

[2] д.т.н., и.о. директора центра Спецавтомобили ГНЦ ФГУП «НАМИ»

[3] инженер ООО «Твин Технолоджи Компани»

Correspondence: a.saykin@nami.ru

Аннотация: На основе анализа двух общих для всех газов особенностей теплового движения молекул уточнена теория теплопроводности. Сформулированы перспективы создания нетрадиционных систем энергоснабжения.

Abstract: The theory of heat conduction was refined by analyzing two common features of the thermal motion, which are valid for molecules of all gases. The developing prospects of creating innovative energy supply systems was formulated.

Ключевые слова: молекулярно-кинетическая теория газов, теплопроводность, идеальный газ, гравитационное поле, распределение температуры

Keywords: molecular-kinetic theory of gases, thermal conductivity, ideal gas, the gravitational field, the temperature distribution

Введение

Широко известная элементарная молекулярно-кинетическая теория явлений переноса в идеальных газах занижает коэффициент теплопроводности (λ) и для всех газов задает одинаковую

УДК 629.114.2

Моделирование процессов теплопередачи в компаундах и влияние их свойств на тепловое состояние корпуса электормашины

Н.Г. Терентьев[1], С.В. Кондаков[2]

[1] аспирант кафедры «Колёсные, гусеничные машины и автомобили» Южно-Уральского государственного университета

[2] д.т.н., профессор кафедры «Колёсные, гусеничные машины и автомобили» Южно-Уральского государственного университета»

Correspondence: nik.terentev.1971@mail.ru

Аннотация: При работе любого электродвигателя часть поступающей к нему энергии затрачивается на электрические и магнитные потери, потери на трение в подшипниках и вращающихся частей о воздух, что приводит к нагреву электродвигателей. Избыточное тепло рассеивается с поверхности корпуса в окружающую среду, либо уносится охлаждающей жидкостью, циркулирующей в рубашке охлаждения. Для того, чтобы тепло быстрее отводилось из рабочей зоны применяют материалы с большим коэффициентом теплопроводности. Кроме металла корпуса этим свойством должны обладать изоляционные материалы (компаунды), главной задачей которых является обеспечение электрической изоляции обмоток статора. Таким образом, компаунд является не только электроизоляционным материалом, но и дополнительным термическим сопротивлением между обмотками статора и корпусом. Именно вследствие этого способность компаунда передавать тепло является важным параметром, от которого зависит тепловое состояние электрической машины. В данной работе с применением расчетного приложения ANSYS CFX разработана методика определения теплового состояние корпуса электромашины и влияние на него теплопроводности компаунда статора и расхода охлаждающей жидкости.

УДК 621.432

История и направления развития современных транспортных средств с комбинированной энергоустановкой и электромобилей

К.Е. Карпухин[1], В.Н. Кондрашов[2], В.А. Гребёнкин[3], Е.С. Карпухина[4]

[1] кандидат технических наук, начальник управления «Комбинированные энергоустановки» ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

[2] заведующий научно-исследовательским отделом управления «Комбинированные энергоустановки» ГНЦ ФГУП «НАМИ»

[3] старший инженер-конструктор АО «15 Центральный Автомобильный Ремонтный Завод», г. Новосибирск, аспирант ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

[4] старший преподаватель кафедры «Управленческий и финансовый учет» Университета машиностроения (МАМИ)

Correspondence: k.karpukhin@nami.ru

Аннотация: В статье приведены материалы по истории развития автомобилей с КЭУ и электромобилей. Проведен обзор работ, а также дан краткий анализ, как снятых, так и выпускаемых транспортных средств в данной области машиностроения. Рассмотрены перспективные направления развития конструкции автомобиля.

Abstract: The article presents materials on the history of development of cars with hybrid and electric vehicles. Have been reviewed, and a brief analysis of producing vehicles in the field of mechanical engineering. Considered perspective directions of development of car design.

Ключевые слова: Транспортное средство, гибридный автомобиль, электромобиль, комбинированная энергоустановка

Key words: Vehicle, hybrid vehicle, electric vehicle, combined power plant

УДК 629.014.1

Обучение применению системного подхода в курсовом проектировании вальной коробки передач быстроходных гусеничных машин

А.Ю. Шмаков[1]

[1] к.т.н.,, доцент кафедры «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы» МГТУ им. Н.Э. Баумана

Correspondence: shmakov@bmstu.ru

Аннотация: При проектировании ВКП БГМ студенты закрепляют навыки проектирования зубчатых зацеплений, валов, подшипников, корпусных деталей с учетом специфических требований предъявляемых к агрегатам БГМ, а именно: – наличие переменных нагрузок в процессе эксплуатации, – минимально возможные массово-габаритные характеристики при заданной долговечности, – простота и надежность конструкции и другие. Кроме этого, студенты впервые знакомятся с проектированием устройств включения передач, которые применяются в ВКП БГМ.

Abstract: When designing Shaft Gearbox students reinforce the skills of designing gears, shafts, bearings, body parts according to specific requirements imposed on the units of the pectoralis, namely: – the availability of variable loads during operation, – the minimum possible mass-dimensional characteristics for a given durability – simplicity and other structural reliability. In addition, for the first time, students are introduced to the design of gear switching devices.

Ключевые слова: быстроходная гусеничная машина, трансмиссия, вальная коробка передач, кинематическая схема трансмиссии, синхронизатор простой, синхронизатор инерционный, технология получения заготовки, системный подход в проектировании

Key words: fleet tracked vehicle, transmission, shaft gearbox, kinematic transmission scheme, simple synchronizer, synchronizer inertia, workpiece receiving technology, systematic approach in designing